

Disciplines scientifiques et disciplines du regard au XVIIe siècle : sur les traces des taches solaires de Galilée

In: Réseaux, 1999, volume 17 n°94. pp. 149-171.

Résumé

Une part importante du travail des scientifiques consiste à produire, à interpréter et à faire circuler auprès de leurs pairs des images des phénomènes qu'ils se proposent d'étudier. Bien que longtemps négligée, l'histoire de ces images est une partie importante de l'histoire des sciences. Cet article en retrace un épisode : l'étude des taches solaires par Galilée. L'économie de l'image du Florentin ne fait pas l'unanimité chez les savants du XVIIe siècle. L'iconographie de l'époque porte des traces de ces différences et, parfois, des controverses qu'elles ont provoquées. L'étude de ces « expérimentations graphiques » éclaire d'un jour particulier la constitution du regard scientifique moderne et souligne l'intérêt méthodologique des documents iconographiques pour le sociologue et l'historien des sciences et des connaissances.

Abstract

A significant proportion of scientists' work consists of producing, interpreting and circulating images of the phenomena they intend to study. Although neglected for a long time, the history of these images is an important part of the history of science. This article analyses one episode in that history: Galilee's study of sunspots. Scientists in the seventeenth century were divided about the Florentine's image economy. Iconography from that period reveals some of those differences and, in certain cases, the controversies they spawned. The study of these "graphic experiments" sheds new light on the constitution of modern methods of scientific observation. It highlights the methodological interest of iconographie documents for the sociologist and the historian of science and knowledge.

Citer ce document / Cite this document :

Panese Francesco, Equinoxe, Revue de sciences humaines. Disciplines scientifiques et disciplines du regard au XVIIe siècle : sur les traces des taches solaires de Galilée. In: Réseaux, 1999, volume 17 n°94. pp. 149-171.

http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/reso_0751-7971_1999_num_17_94_2143

DISCIPLINES SCIENTIFIQUES ET DISCIPLINES DU REGARD AU XVII^e SIÈCLE :

Sur les traces des taches solaires de Galilée¹

Francesco PANESE

1. Cet article est une version remaniée d'un texte paru dans *Equinoxe, Revue de sciences humaines*, n° 18, Genève, automne 1997.

Au cours du mois d'avril 1611, Galilée organisa une observation du Soleil dans les jardins du Quirinal, à Rome. Il souhaitait ainsi faire corroborer ses observations des taches solaires par des « prélat et autres Seigneurs » qu'il conviait derrière son télescope². En bon expérimentaliste, le savant florentin savait que l'observation d'un seul homme est toujours sujette à caution : les taches solaires n'étaient pas faciles à constater et la multiplication des témoins oculaires, et de très bonne *moralité* de surcroît, devait permettre d'exclure l'hypothèse selon laquelle il s'agissait d'illusions d'optique ou encore d'altérations dues à des défauts des lentilles de la lunette. Cette observation, si soigneusement préparée soit-elle, ne pouvait pourtant pas être considérée à elle seule et à proprement parler comme une expérience : elle se limite à faire constater l'existence de ces taches alors qu'il faudrait encore pouvoir suivre leur évolution à la fois dans le temps et à la surface visible de l'astre afin de tenter une interprétation du phénomène. Il est donc nécessaire de collecter et d'organiser un nombre raisonnable d'observations afin de les faire « jouer » entre elles. Pour y parvenir, il s'agit de constituer un lieu où *traduire* l'observation « d'une main loyale et d'un œil fidèle » – comme le disait le microscopiste baconien Robert Hooke (1635-1703) – et la *conserver*.

Pour Galilée, comme pour la plupart des scientifiques aujourd'hui, ce lieu est fait d'images ou, comme le dit Latour, d'*inscriptions*, soit des « prélèvements sur des flux de traces en mouvement » traduits sous des formes adéquates aux manipulations et aux déplacements des objets-référents sous d'autres yeux et/ou sous d'autres points de vue³. Leur rôle ne se limite pas, et de loin, à celui de simples béquilles d'une intelligence idéalisée, rôle auquel elles ont longtemps été assignées par l'histoire des sciences et l'épistémologie qui s'en sont longtemps désintéressées. Elles comptent sans doute parmi les technologies intellectuelles par lesquelles

2. Il s'agissait, entre autres, du Cardinal Bandini accompagné des Sieurs Corsini, Dini, Giulio Strozzi et de l'Abbé Cavalcanti.

3. LATOUR, 1993.

la nature est domestiquée en *phénomènes*, condition *sine qua non* de son étude depuis l'avènement de ce que l'on appelle les « sciences modernes ». A leur manière, les images témoignent ainsi des façons dont s'élabore et s'organise techniquement, intellectuellement et socialement la production des connaissances scientifiques. C'est ce que nous suggérerons en suivant quelques « tribulations de l'image scientifique⁴ » au XVII^e siècle, celles des taches solaires en particulier.

De la tache à la trace

Afin d'éclairer nos futurs développements, il convient de décrire d'emblée le dispositif élaboré par Galilée et la manière dont il parvenait à fixer sur des images les traces sensibles des taches solaires de façon à ce que l'espace de la figure ainsi obtenue soit *aussi* un espace intelligible sur lequel exercer un raisonnement essentiellement géométrique. Il vaut la peine de citer ici un peu longuement la description prolixe qu'en fait lui-même le savant florentin en réponse à une demande de Marco Velseri⁵ :

« [...] et la manière est la suivante: vous devez diriger le télescope en direction du Soleil comme si d'autres voulaient l'observer. Après l'avoir ajusté et fixé, exposez une feuille de papier blanche et plate derrière le verre concave [l'objectif] à une distance de quatre à cinq palmes de ce verre afin que tombe sur elle l'image [specie] circulaire du disque du Soleil, avec toutes les taches qui se retrouvent ainsi ordonnées et disposées sur lui avec la même symétrie tête en bas telles qu'elles sont sur le Soleil. Plus la feuille de papier s'éloignera de la lunette plus l'image s'agrandira et les taches mieux s'y figureront et sans aucun risque pour les yeux on les verra toutes jusqu'aux très petites, lesquelles en regardant [directement] dans la lunette avec grande fatigue et avec danger pour la vue peuvent à peine être perçues. Et pour les dessiner justement, je trace tout d'abord sur le papier un cercle de la grandeur qui me plaît le mieux puis, approchant ou éloignant la feuille de la lunette, je trouve l'endroit juste où l'image du Soleil s'étend à la mesure du cercle tracé. Ce cercle me sert encore comme norme et comme règle afin de tenir le plan de la feuille droit et non incliné par rapport au cône lumineux des rayons solaires qui sortent du télescope car s'il était

4. L'expression est de Bruno Latour, *ibid.*

5. Le texte de Galilée est la version imprimée de trois échanges de lettres avec Marco Velseri qui le sollicite suite à la demande d'un troisième personnage qui utilise le pseudonyme d'Appelle. Il s'agit en fait du jésuite allemand Scheiner qui mène ses propres recherches sur les taches solaires et sur lequel nous reviendrons, GALILEI, 1613.

oblique, la section deviendrait ovale et non circulaire et ainsi ne s'ajusterait pas avec la circonférence tracée sur le papier. Mais, en inclinant plus ou moins la feuille on trouve facilement la position juste qui l'est lorsque l'image du Soleil s'ajuste avec le cercle tracé. Une fois dans cette position, on note avec une plume par-dessus les taches elles-mêmes leurs figures, grandeurs et positions. Mais il s'agit de procéder adroitement en suivant les mouvements du Soleil et, en bougeant régulièrement le télescope, il faut chercher à le maintenir bien droit vers le Soleil, ce qui se sait en regardant le verre concave où l'on voit un petit cercle lumineux, lequel est concentrique à ce verre lorsque le télescope est bien droit vers le Soleil⁶. »

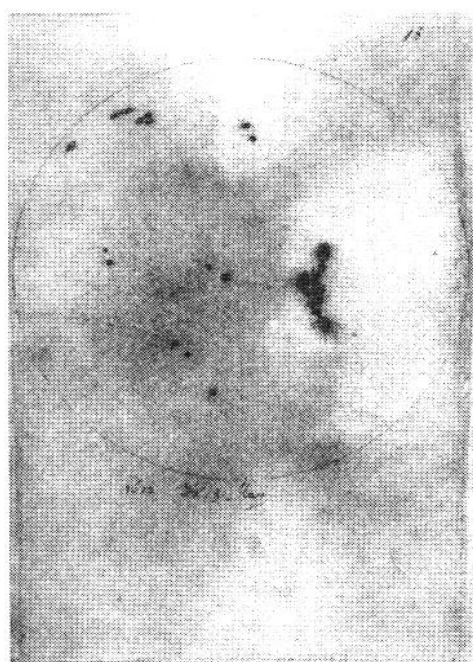


Figure 1. Galileo Galilei, Observation des taches solaires, 3 mai 1612, tiré de Anthony Grafton (éd.), *Rome Reborn: the Vatican Library and Renaissance Culture*. Washington; New Haven; London, Library of Congress; Yale University Press, 1993

Des images obtenues par ce dispositif ont été conservées sous deux formes différentes. Les originaux, comme cette observation datée du 3 mai 1612, la veille de sa première lettre à Velseri (fig. 1) et les quarante gravures des observations faites de juin à août 1612 publiées dans l'édition imprimée des lettres (fig. 2).

6. GALILEI, *ibid.*, p. 52 (nous traduisons).

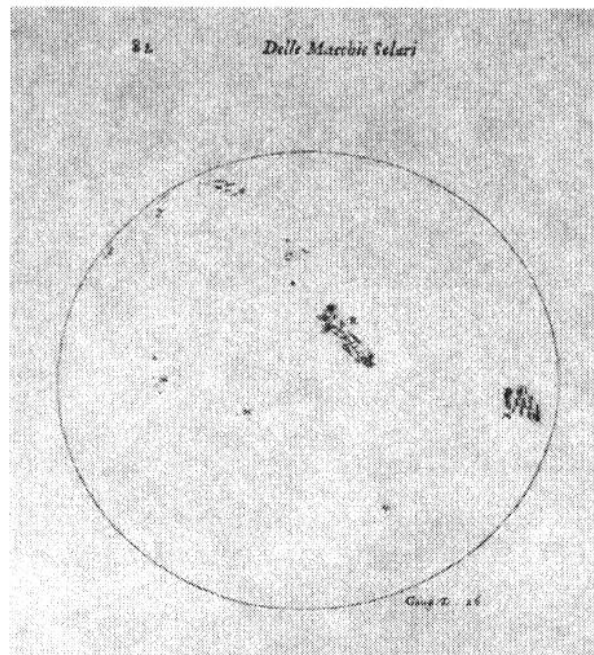


Figure 2. Galileo Galilei, observation des taches solaires, *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti...*(1613)

Les images scientifiques produites par les nouveaux « philosophes de la nature » de l'époque ne renvoient pas à une conception unique des buts et des moyens de la connaissance et ce, malgré un relatif consensus sur leur revendication commune de fonder une nouvelle approche de la nature. Ainsi, si l'on s'inscrit dans la ligne de Francis Bacon puis, après lui, des expérimentalistes anglais ou dans celle de Galilée ou encore, comme nous le verrons, de Descartes, les images occupent une place spécifique dans la production des connaissances qui renvoie à son tour à différents modes et techniques d'intelligibilité des phénomènes naturels. Comme l'ont brillamment montré Shapin et Schaffer, chez les expérimentalistes anglais avant Newton, les images comme les descriptions textuelles des expériences sont essentiellement destinées à donner une évidence visuelle à des dispositifs expérimentaux, à des appareillages techniques et à des observations afin que chaque lecteur puisse idéalement les reconstruire *in mente* ou, le cas échéant, les reproduire à son tour. Dans ce contexte, chaque spectateur d'une expérience, chaque auditeur du récit des comptes-rendus – activité qui occupait une bonne partie des séances de la *Royal Society* – comme chaque lecteur de ceux qui étaient échangés sous forme de lettres ou, à partir de 1665, publiés dans les *Philosophical Transactions* devait pouvoir devenir un « témoin virtuel » de ce qui s'était

passé dans le dispositif expérimental. La recherche de la « vérité » sur la nature prend ici la forme d'une organisation sociale de la recherche et de la communication des résultats expérimentaux qui doit permettre de faire converger des témoignages sur des faits observés. Cette convergence détermine un degré de *certitude*, soit une valeur qui substitue les idées de conventions, de discussion critique et de réussite empirique à celle de *vérité* absolue et définitive⁷.

C'est sans doute là une caractéristique que l'on retrouve chez Galilée. A une nuance importante près toutefois: bien qu'il soit important pour lui de partager ses observations, c'est avant tout leur compatibilité avec une description mathématique qui déterminera leur pertinence et leur bien-fondé. L'exposé de sa démarche dans le cas particulier de la chute des corps le montre clairement:

« J'argumente quant à moi *ex suppositione*, en me représentant un mouvement vers un point, lequel partant du repos va s'accélération, sa vitesse croissant proportionnellement au temps; de ce mouvement, je démontre alors déductivement de nombreux accidents : j'ajoute ensuite que si l'expérience montrait que ces accidents se produisaient dans le mouvement des graves qui tombent naturellement, nous pourrions sans nous tromper affirmer que ce mouvement est celui-là même que j'ai défini et supposé ; *si ce devait ne pas être le cas, mes démonstrations, reposant sur ma supposition, ne perdraient rien de leur force et de leur efficacité; de même que les conclusions qu'énonce Archimède à propos de la spirale ne sont en rien ébranlées par le fait qu'il n'existe dans la nature aucun mobile qui se meuve de cette manière*⁸. »

Pour les expérimentalistes anglais de la première génération, fidèles en cela à leur maître Bacon, l'empire des mathématiques est largement considéré comme une nouvelle « idole » qui brouille le regard en imposant à la nature un ordre qu'elle n'a pas en elle-même, mais que le mathématicien veut lui imposer :

« *La quantité est de toutes les formes naturelles, la plus abstraite et la plus séparable de la matière et c'est pour cette raison qu'on s'en est plus occupé que des autres qui sont plus profondément plongées dans la matière; car, en*

7. SHAPIN, 1994, SHAPIN et SHAFFER, 1993.

8. Cité in ROSSI, 1996, p. 118 (nous soulignons).

vertu d'un penchant inné, l'esprit humain se plaît beaucoup plus dans les choses générales qu'il regarde comme lui donnant le champ libre, que dans les faits particuliers où il se croit enseveli comme dans une forêt: il n'a donc rien trouvé de plus agréable et de plus commode que les mathématiques pour satisfaire le désir de se donner libre cours et de méditer sans contraintes⁹. »

Cette place marginale occupée par les mathématiques dans le milieu des expérimentalistes se retrouve au niveau des manières d'écrire les comptes-rendus publiés dans les *Philosophical Transactions*. Sur le plan des dispositifs graphiques adoptés dans les « Mathematical papers » durant les premières trente-cinq années de la célèbre revue (1665-1700), on trouve principalement des mises en images de principes généraux de dispositifs « de mécanicien » comme les engrenages, les tuyauteries, ou des machines à tisser (fig. 3)¹⁰. En parcourant chronologiquement les numéros de la revue, on constate que c'est surtout à partir de la période newtonienne que l'on recourra de manière plus systématique à des représentations mathématiques.

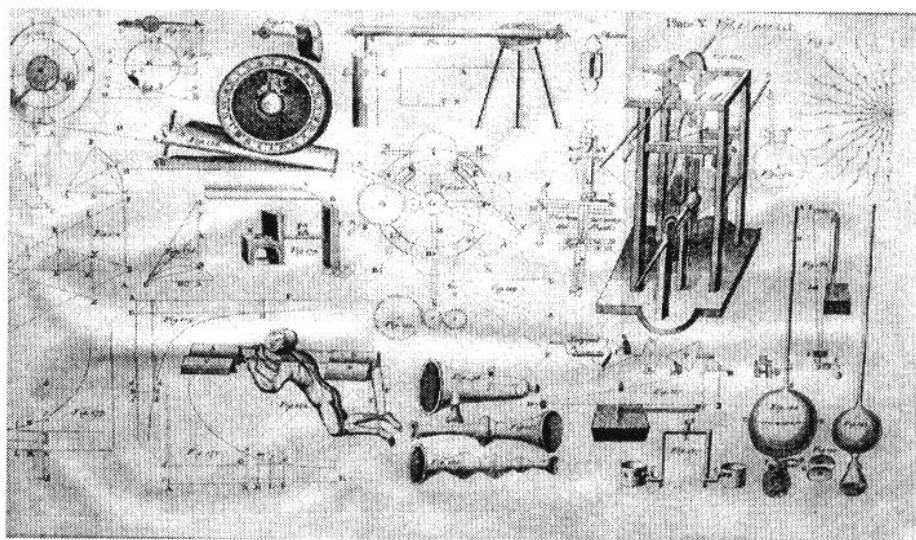


Figure 3. Recueil des principales planches illustrant des travaux « mathématiques » publiés dans les *Philosophical Transactions* entre 1665 et 1700, tiré de John Lowthrop (éd.), *op. cit*

9. Cité in LE DOEUFF et LLASERA, p. 122.

10. La quasi totalité des planches qui accompagnent les travaux publiés durant les trente-cinq premières années de la revue est répartie dans le recueil de Lowthrop en six planches où l'on a reproduit les originaux vraisemblablement au pantographe : LOWTHROP, 1749.

Ainsi, si Galilée décrit ses dispositifs comme le ferait un de ses collègues anglais, il s'en distingue par sa volonté de faire coïncider sur un même espace graphique le lieu où viennent s'inscrire les traces des phénomènes observés expérimentalement *et* le lieu de leur lisibilité et de leur intelligibilité mathématiques.

La description idéale

Les différences entre les images produites par Galilée et celles de ses collègues anglais témoignent d'une transformation plus profonde de la notion de « forme » qui marque la période baroque et la distingue de l'aristotélisme dont l'expérimentalisme anglais, via Bacon, est encore l'héritier. Comme le montre Lambert, « la philosophie aristotélicienne, pour laquelle la présence d'une matière est un obstacle à toute mathématisation, acceptait la figure (la « morphè », la forme spatialisée) comme un élément de la forme mais non pas comme la totalité de la forme. C'est ce que signifie Galilée au contraire lorsqu'il ramène toutes les formes à des figures géométriques comme les cercles ou les triangles¹¹ ». L'idéal poursuivi par Galilée consiste donc à traduire expérimentalement une observation saisie dans un espace sensible – ici l'image du disque solaire tel que l'œil peut le percevoir – en des signes qui s'inscrivent et s'agencent dans l'espace géométrique abstrait circonscrit par le cercle tracé sur le papier. Pour lui, la description idéale des phénomènes de la nature est absorbée dans leurs formes-configurations toutes entières présentes dans l'espace sur lequel elles se déploient :

« Dès que je conçois une matière ou une substance corporelle, explique Galilée, je conçois dans le même temps qu'elle est limitée et qu'elle est figurée selon telle ou telle figure, qu'elle est en relation avec d'autres, qu'elle est grande ou petite, qu'elle est dans tel ou tel lieu, dans tel ou tel temps, qu'elle se meut ou reste immobile, qu'elle touche ou non un autre corps, qu'elle est une ou multiple avec peu ou beaucoup de parties, je ne peux pas non plus l'imaginer sans ces conditions¹². »

Cette position méthodologique a pour conséquence importante – et presque tautologique – que chaque forme devenant exclusivement figure elle peut être entièrement saisie dans un espace graphique. Pourtant, dans

11. LAMBERT, 1995, pp. 25-26.

12. Cité in LAMBERT, *ibid.*, p. 26.

les sciences de cette période, l'adhérence entre la forme et sa figure ne prend pas forcément le chemin de la *mimesis*. Entre les aspects visibles d'un phénomène et leur traduction dans le registre de la géométrie émerge alors une tension qui, comme l'a montré Foucault, se résout dans une « théorie du signe » : telle qu'elle se développe au XVII^e siècle, la mathématique, sous la forme spécifique de la géométrie analytique, permet d'aménager entre les signes et les choses signifiées un rapport de convention qui se traduit sur le plan des dispositifs graphiques par une distinction radicale entre l'objet et son image. En d'autres termes, chez les savants, pour être au plus proche du « vrai » une description visuelle doit se défaire du rendu figuratif de son référent pour le reconstruire dans un espace d'intelligibilité où ne seront retenus que les aspects et les dimensions jugés pertinents pour sa description. Cette conception est bien illustrée par la réponse de Galilée à son ami Lodovico Cigoli qui lui demande de l'aider à trouver des arguments pour prouver la suprématie de la peinture sur la sculpture dans la fameuse controverse sur la noblesse des arts :

« Puis quant à ce que disent les sculpteurs, que la nature fait les hommes en sculpture et non en peinture, je réponds qu'elle ne les fait pas moins peints que sculptés, puisqu'elle les sculpte et les colore; mais que cela leur (sculpteurs) est cause d'imperfection et diminue grandement le mérite de la sculpture: pour ce que plus éloignés des choses à imiter seront les moyens par lesquels on imite, plus prodigieuse sera l'imitation. [...] qu'y aura-t-il de prodigieux à imiter la nature sculptrice par la sculpture même, et à représenter les saillies et les creux au moyen du relief? Rien certes, ou pas grand-chose; artificieuse au plus haut point sera par contre l'imitation qui représente le relief par son contraire, qui est le plan. Ce qui rend donc la peinture plus prodigieuse, pour cette raison, que la sculpture¹³. »

Il est frappant de constater le parallélisme entre ce texte de Galilée et la position adoptée par Descartes sur cette même question dans un passage souvent commenté de *La Dioptrique* où il use de manière symptomatique d'une métaphore imagière :

« Comme vous voyez que les tailles-douces, n'étant faites que d'un peu d'encre posée çà et là sur du papier, nous représentent des forêts, des villes, des hommes, et même des batailles et des tempêtes, bien que, d'une infinité de diverses qualités qu'elles nous font concevoir en ces objets, il n'y en ait aucune que la figure seule dont elles aient proprement la ressemblance fort

13. Lettre de Galilée à Lodovico Cigoli, trad. et éd. in PANOFSKY, 1992.

imparfaite vu que, sur une superficie toute plate, elles nous représentent des corps diversement relevés et enfoncés, et que même, suivant les règles de la perspective, souvent elles représentent mieux des cercles par des ovales que par d'autres cercles; et des carrés par des losanges que par d'autres carrés; et ainsi de toutes les autres figures: en sorte que souvent, pour être plus parfaites en qualité d'images, et représenter mieux un objet, elles doivent ne lui pas ressembler¹⁴. »

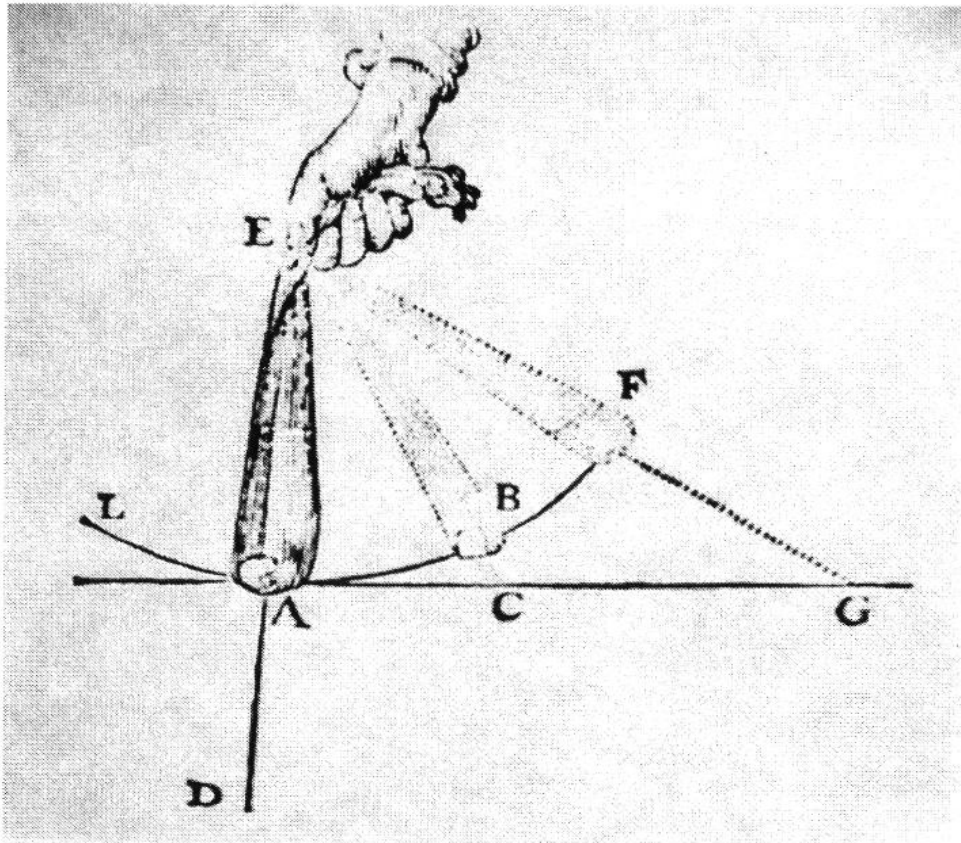


Figure 4. René Descartes, figure du mouvement d'une fronde, *Principiae philosophiae* (1644)

Dumont montre de manière convaincante que « la doctrine cartésienne [...] fait de l'image un signe où rien de la chose n'est présent, si ce n'est une figure déformée pour mieux transmettre les informations¹⁵ ». Pour Descartes, les courbes comme les lettres de ses équations sont assimilables aux caractères d'imprimerie qui, s'ils permettent une parfaite lisibilité de ce qu'ils désignent n'en appartiennent pas moins à une technique

14. DESCARTES, *La Dioptrique*, IV, At. VI, cit. in DUMONT, 1996, p. 82.

15. DUMONT, 1996, p. 86.

artificielle qui en soi n'a pas de rapport de similitude avec les choses. La connaissance doit donc procéder par une « re-création du monde à partir des principes de son intelligibilit  ¹⁶ » au prix – ou plutôt au bénéfice, faudrait-il dire – de ranger le monde visible tel qu'il s'offre immédiatement aux sens dans le registre des illusions toujours trompeuses. Cela peut être illustré par la manière de figurer le mouvement qu'il adopte dans ses *Principiae philosophiae* (fig. 4). Le dispositif graphique adopté lui permet de traduire le phénomène dans un espace géométrique à l'intérieur duquel la forme sensible de la fronde dessinée de manière très figurative est en quelque sorte d  visualis  e au profit de la traduction géométrique de la figure de son mouvement.

Entre Descartes et Galilée se glisse pourtant une nuance importante. La nécessaire distance entre l'observation sensible et la description figurée conduit Descartes à une forme d'iconoclasme mathématicien que l'expérimentaliste Galilée ne pousse pas aussi loin. Ceci s'explique sans doute par le fait que les phénomènes dont parle Descartes appartiennent généralement au registre des expériences communes et ne sont pas produits par des dispositifs expérimentaux comparables à ceux de Galilée. Chez le florentin, la traduction du phénomène sensible en son image intelligible s'amorce au sein même du dispositif expérimental qui doit permettre de domestiquer – mais non de supprimer – l'observation visuelle des traces sensibles des phénomènes étudiés dans une image qui puisse être traitée mathématiquement. Ainsi, contrairement à ce qui se passe chez Descartes, sa méthodologie théorico-expérimentale consiste précisément à aménager un espace à l'intérieur duquel « géométrisation de la nature » et « m  rialisation de la géométrie » deviennent des termes interchangeables¹⁷.

A ce point, il nous faut revenir sur l'observation des taches solaires. Il n'est pas sans intérêt de noter que le dispositif expérimental construit et utilisé par Galilée peut être considéré comme une traduction du schéma technique et intellectuel de la perspective. L  , comme chez Alberti, l'image n'est rien de plus – mais rien de moins non plus – que le plan d'intersection de la pyramide visuelle qui se déploie entre l'objet observé et le sujet observateur assigné à un point unique d'observation. Dans un cas comme dans l'autre, l'idéal de l'image produite ainsi est

16. CAVAILLÉ, 1991, p. 49.

17. Cf. sur ce point l'analyse de PANOFISKY, *op. cit.*, p. 66.

« photographique », au sens strict d'« écriture de la lumière ». Une feuille de papier ayant été disposée derrière l'oculaire, l'image se substitue à l'œil de l'observateur pour devenir la « rétine extériorisée » du scientifique pour reprendre l'heureuse expression de Lynch¹⁸. Enfin, l'image d'une observation particulière ne décrit pas seulement l'aspect visible des taches en tant que telles mais s'inscrit à son tour dans une série temporelle d'observations qui permettront de recomposer leur évolution, ce que ne permettraient pas une observation unique ou plusieurs observations trop espacées¹⁹. Le même cercle tracé au compas sur chacune des images devient ainsi l'espace géométrique de l'apparition, de l'évanescence et du déplacement des taches, soit l'objet même de l'observation. A ceux qui accordent leur confiance à Galilée *et* à son dispositif théorico-expérimental, ces observations mises bout à bout composent la description suffisante et exclusive du Soleil du point de vue de l'étude de ses taches. Comme tout un chacun est sensé pouvoir reproduire cette observation grâce à la prolixité des détails fournis par Galilée, s'il est outillé et s'il partage son habitus expérimental, ces images peuvent être considérées comme des versions modernes des images achiropoiètes²⁰, soit des figures « auto-produites » d'objets sensibles dont on a uniquement préparé l'inscription par le dispositif expérimental. Tout se passe en effet comme si le dispositif graphique permettait au phénomène d'épouser *automatiquement* l'espace de la description et de la mesure.

Du dévoilement à la « pure représentation »

Au-delà des différences que nous avons tenté de mettre en évidence, les cartésiens, les galiléens et les expérimentalistes anglais œuvrent de concert pour fonder un projet de connaissance qui refuse de manière explicite et radicale de se perdre dans les méandres d'une herméneutique sans fin du sens caché des choses qui caractérise la conception analogique du monde

18. LYNCH, 1985.

19. Galilée a utilisé cette même technique pour décrire les satellites de Jupiter, les Médicéennes. Cf. GALILEI, 1992, pp. 143 et sq.

20. On désigne généralement par ce terme les images sacrées dont on considère que la réalisation n'a pas été le fait d'une main humaine (litt. *a-kheiros* « main »-*poièsis* « faire »). Dans la tradition chrétienne, l'archétype de ce genre d'images est le Saint suaire, soit la trace immédiate et imprimée sur le tissu de la présence du Christ qui se situe de ce fait entre le registre de l'image et celui de la relique sacrée.

typique de l'épistémè du XVI^e siècle décrite par Foucault²¹. La réponse analogique à l'interrogation sur la marche du monde est toujours provisoire, voire même allusive. Le philosophe peut bien sûr aiguïser sa vue, mais jamais elle ne pourra pénétrer, « sous le voile du silence de la nature », selon la belle formule du médecin paracelsien Crollius²². Le nécessaire inachèvement de ce savoir a également pour contrepartie une possible liberté. Cette conception qui domine le XVI^e siècle se situe à la charnière entre le carcan de la logique formelle des scolastiques et l'empire de la représentation classique qui évacue le sujet au profit de la seule fonction de représentation²³.

En plein cœur du XVII^e siècle, cette conception trouve pourtant encore des partisans cultivés et prolifiques comme Athanasius Kircher en qui on a pu voir le « dernier des polymaths » de son temps²⁴, un représentant hors pair de l'encyclopédisme baroque²⁵. Souvent évincé de l'histoire « officielle » des sciences, le savant jésuite n'en reste pas moins profondément inscrit dans la culture scientifique de son temps. Ce qui le distingue de ses contemporains philosophes de la nature relève moins de la fantaisie qu'on a souvent voulu lire dans son travail que d'une conception différente du savoir qui le pousse à refuser la réification du monde objectif et matériel, comme le refusera plus tard le Romantisme. Il partage pourtant avec eux une même quête de la représentabilité des choses qui le conduit à inventer des dispositifs graphiques étonnants afin de donner une évidence visuelle aux correspondances qui traversent selon lui l'univers de part en part, de la réalité empirique au plan divin, en passant par l'histoire humaine. Mais les nombreuses images que l'on trouve dans son œuvre immense ne ressemblent en rien à celles des nouveaux philosophes de la nature. Pour lui, il ne s'agit pas, comme dans la géométrie analytique de Descartes ou la physique mathématique de Galilée, d'élaborer des représentations « efficaces » qui permettent de domestiquer et de transposer le réel en *figures* sur des images. Dans un monde réglé par l'analogie, la figure doit donner à voir la participation substantielle dont découlent des parentés subtiles et innombrables entre

21. FOUCAULT, 1966, chap. 2 en particulier.

22. CROLLIUS, 1976.

23. GADOFFRE *et al.*, 1980.

24. L'expression est de GODWIN, 1979.

25. CASCIATO *et al.* (éd.), 1984.

des choses même éloignées et hétérogènes, ou en tous cas qui paraissent telles au regard scientifique moderne.

Le frontispice de l'*Ars Magna Lucis et Umbrae* sur lequel se trouve une version allégorisée de l'expérience de Galilée nous invite à comparer ces deux projets de connaissance si différent²⁶ (fig. 5). Mise à part la symbolique évidente du Soleil et de la Lune représentés par Apollon et Diane, cette image présente les quatre sources de la connaissance dans la conception du jésuite : les *Auctoritas sacra* concrétisées par la Bible sont une émanation directe de la lumière divine ; la *Ratio* est proche de Dieu, mais filtrée par l'œil de l'esprit qui accouche d'une écriture ; les *Auctoritas profana* naissent de la timide lumière d'une chandelle dans les nuages ; enfin, le *Sensus*, soit la connaissance du monde sensible, ne provient pas de la lumière divine, mais de celle du Soleil qui, focalisée par une lunette, vient se déposer sur un écran.



Figure 5. Athanasius Kircher, frontispice, *Ars Magna Lucis et Umbrae* (1671)

26. KIRCHER, 1671 (2^e éd.).

Ce frontispice met en scène une pluralité d'éclairages, de lumières²⁷. La coprésence figurative de ces différentes sources du savoir témoigne bien du projet de Kircher: il s'agit pour lui d'affirmer la multiplicité des registres *d'interprétation* qui sont autant de moyens différents, certes inégaux mais non exclusifs, pour parvenir à la connaissance. Le texte dont ce frontispice est l'emblème peut d'ailleurs être considéré comme une tentative de faire coexister les différents registres du savoir qu'il théâtralise, parmi lesquels, pour ce qui nous occupe ici, le « sensus » allégorisé dans le motif de la lunette galiléenne. La multiplication des registres d'explication ou d'exemplification qui caractérise toutes ses œuvres est typique de l'encyclopédisme baroque.

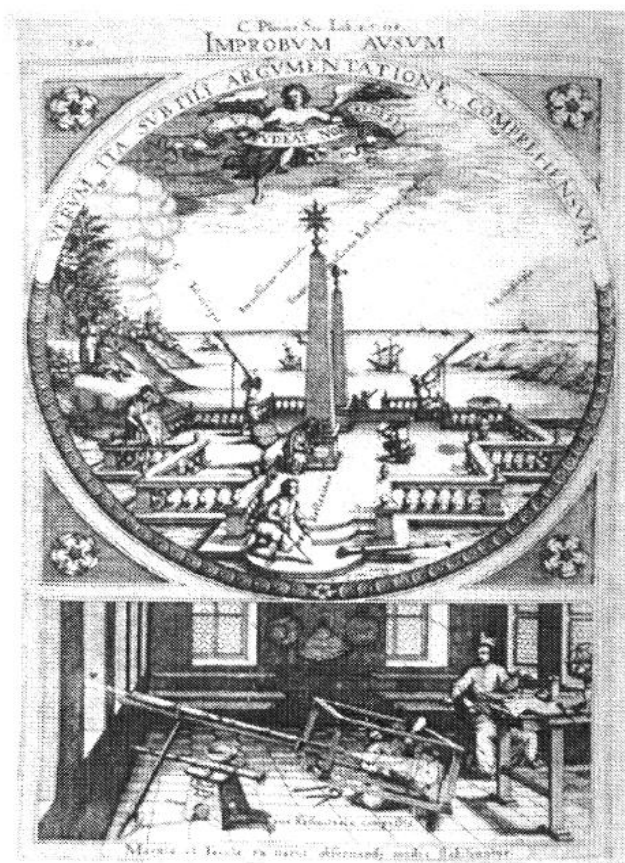


Figure 6. Christopher Scheiner, frontispice, *Rosa Ursina sive Sol* (1626-1630)

²⁷. Sur le plan iconique, chacune est séparée et identifiée par la présence de nuages. Comme le montre Damisch, il s'agit d'un moyen stylistique courant dans l'iconographie religieuse entre le XVI^e et le XVII^e siècles qui permet de donner à voir au sein d'une même image des registres différents, hétérogènes, voire incompatibles, ainsi séparés par ces nuages-signes comme le sacré et le profane, le Ciel et la Terre, etc. DAMISCH, 1972.

Le jésuite connaît, on le sait, les travaux de Galilée, mais nous ne savons pas s'il a lui-même fait des observations des taches solaires. Kircher semble s'être basé essentiellement sur le travail de son collègue jésuite Christopher Scheiner, soit le correspondant anonyme auquel Galilée répondait par l'intermédiaire de Velseri²⁸. Le frontispice de son *Rosa Ursina sive Sol* présente d'ailleurs une description très fidèle de l'instrument qui suit point par point la description qu'en fait Galilée dans ses lettres (fig. 6). Qu'il l'ait vu en réalité ou en figure, il est plausible de penser que c'est bien cet instrument qui a inspiré le motif du frontispice de l'*Ars Magna*...

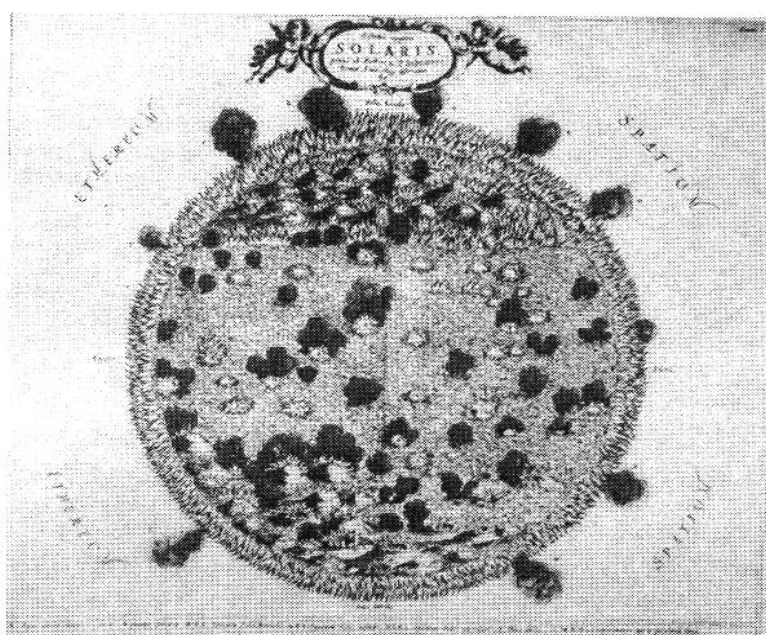


Figure 7. Athanasius Kircher, « Schema corporis solaris », *Mundus subterraneus* (1678)

Plus intéressante encore est l'image du Soleil que publie Kircher dans un autre de ses volumineux ouvrages, le *Mundus subterraneus*... (fig. 7)²⁹. On notera en particulier que, contrairement à ce que la légende de cette figure semble indiquer³⁰, Kircher ne recopie pas l'image publiée par

28. Scheiner a publié entre 1626 et 1630 ses propres travaux d'inspiration galiléenne sur les taches solaires bien que, comme en témoigne les lettres échangées entre Galilée et Velseri, il semble s'y être intéressé dès 1612 au moins. Ils sont réunis dans SCHEINER, 1626-1630.

29. KIRCHER, 1678.

30. La légende indique : « Schema corporis Solaris provt. ab Authore et P. Scheinero.

Scheiner bien qu'il semble l'avoir sous les yeux, mais la transfigure (fig. 8). En effet, l'original est, aux emblèmes jésuites près, très proche des images de Galilée à la différence toutefois que les étapes des parcours et les métamorphoses des taches solaires sont synthétisées sur des mêmes représentations, ce que Galilée ne semble jamais avoir fait³¹.

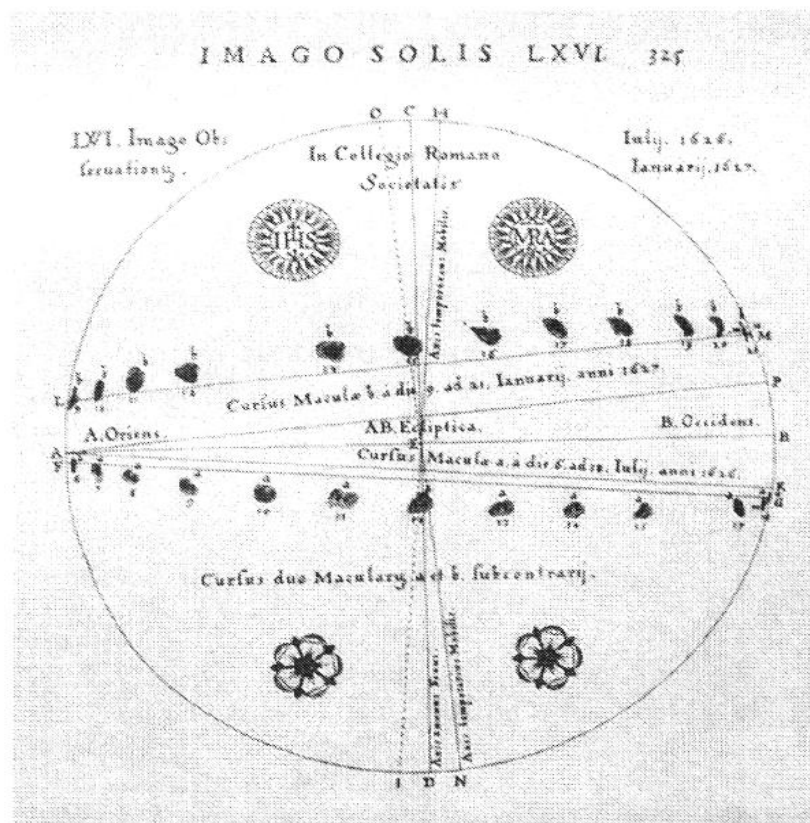


Figure 8. Christopher Scheiner, taches solaires, *Rosa Ursina sive Sol* (1626-1630)

Roma Anno 1635 observatum fuit ».

31. La proximité sur le plan figuratif de Galilée et de Scheiner ne signifie pas un accord sur leurs conceptions respectives de la nature des taches solaires ou de ce qui pouvait les provoquer. Notons que les deux hommes divergeaient à l'époque sur plus d'un point. Brièvement dit, le jésuite tentait de « sauver » la conception du Soleil comme astre parfait, en particulier en défendant l'hypothèse selon laquelle les taches étaient causées par des satellites, ainsi assimilées à celles causées par Venus ou Mercure en conjonction avec le Soleil. Cette position est méticuleusement démontée par Galilée qui semble bien avoir convaincu, au moins en partie, son correspondant anonyme, comme en témoignent les images qu'il en fera. L'écart d'environ quinze ans entre la controverse par l'intermédiaire de Velsieri et la publication du *Rosa Ursina sive Sol* demanderait une analyse serrée de ce texte comparé à celui de Galilée. Sur cette question qui dépasse celle des images à laquelle nous nous cantonnons ici, cf. SHEA, 1977.

La version du Soleil de Kircher peut être considérée tout d'abord comme une mise en image de textes qui décrivent l'astre comme un lieu ardent semé d'explosions, les travaux de Galilée et de Scheiner faisant d'ailleurs vraisemblablement partie de ce corpus. Mais le registre descriptif est tout autre. Cette représentation convoque d'autres registres que la pure figure du Soleil. Notons en particulier qu'il y est retraduit par analogie avec la terre. Les explosions solaires (*puntei lucis*) prennent des allures de volcans qui donnent un relief à la surface de l'astre – aux « pôles » en particulier – qui se transforme en un cousin de notre planète qu'il est possible de décrire sur le mode paysager et géographique.

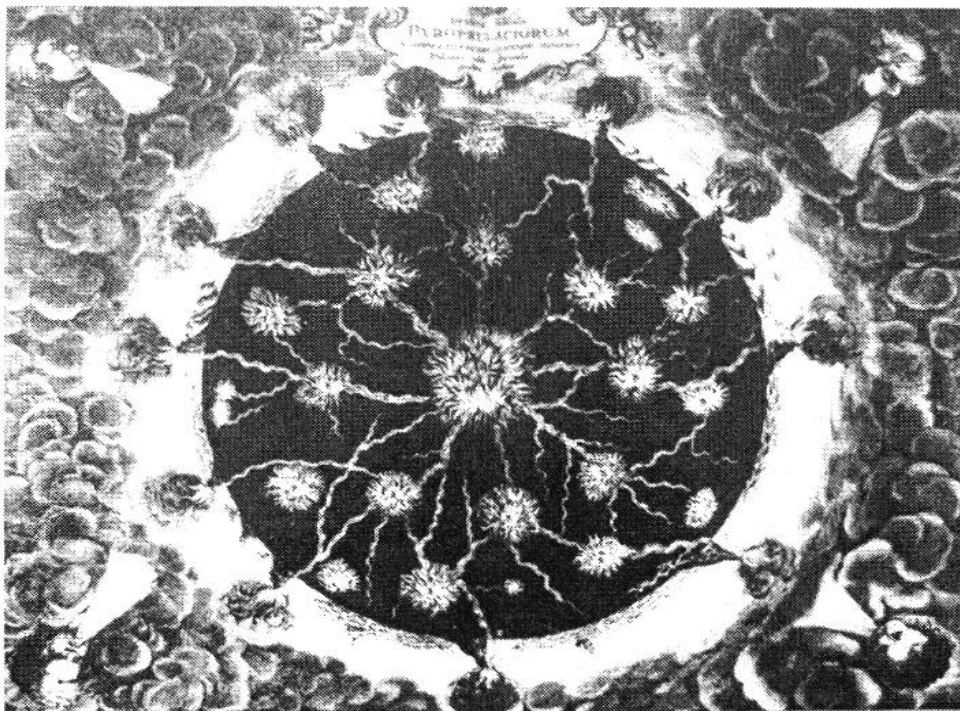


Figure 9. Athanasius Kircher, « *Systema ideale pyrophylaciorum subterraneorum quorum montes* », *Mundus subterraneus* (1678)

L'image de l'intérieur de la terre, tirée elle aussi du *Mundus subterraneus*..., présente une coupe légendée comme un « système idéal » (fig. 9). Partant des éléments visibles de sa surface – les volcans, les montagnes, les mers – Kircher reconstruit un monde insaisissable marqué par la tourmente et la communication mystérieuse des flux de feu et de matière dont les irrptions volcaniques ne sont que les épiphénomènes. La possibilité pour une telle représentation de faire l'économie de la répartition géographique des volcans permet à Kircher de les disposer régulièrement sur toute la circonférence, comme il le fait des éruptions

solaires, pour marquer un nécessaire équilibre chthonien qui répond à l'ordre des orientes marqués par les angelots semeurs de vent.

Il n'est pas facile de qualifier cette iconographie particulière. D'un côté, ce genre d'image, comme les motifs qui la composent, ne relève pas de la *figure* au sens où l'entendaient les scientifiques baroques, même s'il témoigne d'une aspiration à figurer des objets sous leurs aspects visibles. Tout se passe comme si, en même temps que le réel devient captif de la figuration, celle-ci ne se referme pas sur elle-même comme la représentation classique qui, comme nous l'avons vu, tend à évacuer le sujet au profit de la seule fonction de représentation. Confronté à ce problème de lecture, il n'est pas inutile de rappeler que Kircher était le fondateur d'un des plus grands cabinets de curiosités de son temps, le *Museo* du *Collegio Romano*³². Tout porte à croire en effet que le savant jésuite recompose dans ses images la structure de son *musée* : comme les objets qui en remplissent les étagères et les tiroirs, elles peuvent être considérées comme des objets-sémaphores³³ dont la valeur est à la mesure des liens possibles qu'ils permettent de tisser avec les textes anciens, l'histoire, l'expérience personnelle des amateurs et, de manière plus générale, avec le miracle de la diversité de la Création reconstituée dans l'unité d'un espace privé. Le lecteur comme le visiteur de son *Museo* auxquels s'adresse avant tout Kircher sont sans doute cultivé et curieux. Mais leur curiosité semble moins motivée par l'ordre du monde « en soi » que par l'expérience subjective d'une appartenance à un monde secret, divers et merveilleux. Ils ne font pas un usage de leur raison au sens que les Lumières donneront à ce terme, mais la mettent au service d'une émotion qui naît des « effets de sens » susceptibles de jaillir lorsque des choses hétérogènes et distantes sont mises en correspondance dans leur esprit par le texte, l'image, les objets, les « curiosités³⁴ ».

Aux yeux des « modernes », comme son *musée*, les images de Kircher constituent une matrice hétéroclite permettant de faire coexister des choses et des registres dont l'éclectisme semble aller parfois jusqu'à l'extravagance. Pourtant, cette diversité apparemment inconciliable n'en

32. Sur ce point, cf. CASCIATO *et al.* (éd.), *op. cit.*

33. POMIAN, 1987.

34. On reconnaît ici la figure romantique du « witz » ou du « mot d'esprit » qui a tant intéressé Freud (FREUD, 1992). Nous avons abordé cette question dans un travail consacré à la critique romantique des Lumières et à ses conséquences sur la conception de la nature (PANESE, 1997).

répond pas moins à une tentative de recomposition du savoir par le moyen d'une reconstruction « microcosmique » du « macrocosme », un projet que ne pouvait pas partager les expérimentalistes ou les mathématiciens. Dumont qui discute la position de Descartes par rapport à la conception kircherienne du monde souterrain tire une conclusion concernant l'esthétique cartésienne que l'on peut sans doute transposer à la science galiléenne : l'art n'a plus la fonction démiurgique d'un dévoilement, mais doit se contenter de représenter de manière exacte les apparences³⁵. La description n'a plus dès lors le caractère merveilleux, voire liturgique, comme c'était le cas chez Kircher, mais devient une pure représentation soumise à l'ordre de la *mathesis*. Le mécanisme conduit à prendre radicalement et systématiquement le contre-pied de toute explication qui supposerait l'existence d'une « communication des substances » ou la recherche d'une « âme du monde » qui seraient comme un souffle invisible des formes visibles, conception qui s'inscrit dans le fil de la *physica curiosa* et de la *magia naturalis*.

Conclusion

Malgré notre plus grande familiarité culturelle avec le travail d'un Galilée qu'avec celui d'un Kircher, il serait sans grand bénéfice de se demander lequel des deux nous apporte la version figurée la plus « vraie » du Soleil. Leur opposition relève moins d'une « querelle des anciens et des modernes » que d'une « querelle des images » quant à leur pouvoir de faire voir quelque chose qui, sans elles, resterait insaisissable au spectateur. La version du Soleil de l'un comme celle de l'autre propose une traduction qui doit faire sens dans une conception générale à la fois de ce qu'est la nature et du type de moyens qu'il s'agit de mettre en œuvre pour la connaître. Cette position conduit à troquer la question de la « vérité » des images contre celle de leur univers de pertinence. Cette posture méthodologique, que nous avons tenté d'adopter dans cette brève enquête sur les disciplines du regard scientifique au seuil de notre modernité, semble particulièrement pertinente pour travailler à une histoire socioculturelle des pratiques de connaissance basées sur l'image et la communication visuelle, ce que nous pourrions appeler une histoire de l'intelligence graphique.

35. DUMONT, *op. cit.*, p. 77.

REFERENCES

GALILEI G. (1613), *Istoria e dimostrazioni intorno alle macchie solari e loro accidenti comprese in tre lettere scritte all'illustrissimo Signor Marco Velseri Linceo, Duumviro d'Augusta Consigliero di Sua Maesta Ceserea dal Signor Galileo Galilei Linceo, Nobil Fiorentino, Filosofo, Matematico Primario del Sereniss. D. Cosimo II. Gran Duca di Toscana*, Roma, Apresso Giacomo Mascardi.

CASCIATO M. *et alii* (ed.) (1984), *Enciclopedismo in Roma barocca. Athanasius Kircher e il museo del Collegio Romano tra Wunderkammer e museo scientifico*, Venezia, Marsilio editori.

CAVAILLE J.-P. (1991), *Descartes : la fable du monde*, Paris, Vrin

CROLLIUS O. (1976, EO : 1609, traduction française 1624), *Traicté des signatures ou vraye et vive anatomie du grand & petit monde*, Milan, Archè-Sebastiani.

DUMONT P. (1996), *Descartes et l'esthétique : l'art d'émerveiller*, Paris, PUF.

FOUCAULT M. (1966), *Les mots et les choses : une archéologie des sciences humaines*, Paris, Gallimard.

FREUD S. (1992), *Le mot d'esprit et sa relation à l'inconscient*, Paris, Gallimard.

GADOFFRE G., WALKER P. *et alii* (1980), « Les hommes de La Renaissance et l'analogie », in Gilbert Gadoffre *et alii* (ed.), *Analogie et connaissance*, Paris, Maloine S.A.

GALILEI G. (1992, EO : 1610), *Le messager des étoiles*, Paris, Le Seuil.

GODWIN J. (1979), *Athanasius Kircher : a Renaissance man and the quest for lost knowledge*, Thames and Hudson.

KIRSCHER A. (1671, 2^e édition), *Ars magna lucis et umbrae in X libros digesta*, Amstelodami, apud Joannem Janssonium.

KIRSCHER A. (1678, 3^e édition), *Mundus subterraneus in XII libros digestus*, Amstelodami.

LAMBERT J. (1995), « La conception galiléenne de la forme et l'étude du corps baroque » in *Du maniérisme au baroque : art d'élite et art populaire*, Chambéry, Musée des Beaux-Arts.

LATOUR B. (1993), *La clef de Berlin*, Paris, La Découverte.

LE DOEUFF M. et LLASERA M. (1983), « Voyage dans la pensée baroque » in *Francis Bacon, la nouvelle Atlantide*, Paris, Payot.

LOWTHROP J. (éd.) (1749), *The Philosophical Transactions and Collections..., Abridged and Disposed under General Heads (1665-1700)*, London, (5^e éd. corr.).

LYNCH M. (1985), « La rétine extériorisée : sélection et mathématisation des documents visuels », in *Culture Technique*, n° 14.

PANESE F. (1997), « Entre connaissance et émotion : un épisode de l'histoire du "sentiment de la nature" des Lumières au Romantisme », in *Traverse*, Zurich, Chronos Verlag.

PANOWSKY E. (1992, EO : 1954), *Galilée critique d'art*, Paris, Les Impressions Nouvelles.

POMIAN K. (1987), *Collectionneurs, amateurs et curieux, Paris, Venise : XVI^e siècle*, Paris, Gallimard.

ROSSI P. (1996, EO : 1962), *Les philosophes et les machines (1400-1700)*, Paris, PUF.

SCHNEIDER C. (1626-1630), *Rosa Ursine sive Sol*, Bracciani.

SHEA W.R. (1977), *Galileo's Intellectual Revolution : Middle Period 1610-1632*, New York, Neale Watson Academic Division Science History Publications.

SHAPIN S. (1994), *A Social History of Truth : Civility and Science in Seventeenth Century England*, Chicago - London, The University of Chicago Press.

SHAPIN S. et SCHAFFER S. (1993), *Leviathan et la pompe à air : Hobbes et Boyle entre science et politique*, Paris, La Découverte.